УДК 591.483:595.771

Н. А. Смолина

ЭПИДЕРМАЛЬНЫЕ ЭНОЦИТЫ, СВЯЗАННЫЕ С ХЕМОРЕЦЕПТОРАМИ МАКСИЛЛЯРНЫХ ЩУПИКОВ САМЦОВ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ

Исследование функционирования хемосенсорных систем насекомых включает изучение роли и источников сорбционного материала, покрывающего рецепторы снаружи. В одних случаях он может быть продуктом деятельности специализированных клеточных желез (Иванов, 1971), в других — продуцироваться непосредственно рецепторными клетками (Чайка, 1973). Вопрос об источниках сорбционного слоя освещен еще недостаточно, тогда как механизмам образования кутикулы и ее отдельных компонентов посвящено немало работ (обзор Philogene, McFarlane, 1967). В них убедительно показано участие специализированных клеток — эпидермальных эноцитов — в формировании элементов эпикутикулы. Кроме того, выявлено отличие кутикулы плакоидных чувствительных органов антенн пчелы от кутикулы других ее участков (Richards, 1952). В связи с этим интересно проследить, имеется ли связь между формирующейся кутикулой хемосенсорных образований и эпидермальными эноцитами у кровососущих комаров, а также подробно изучить их ультраструктуру, так как подобные сведения отсутствуют.

В качестве объекта исследования использованы третьи сегменты максиллярных щупиков самцов комара *Culiseta annulata* Schr., на которых расположены являющиеся хеморецепторами булавовидные сенсиллы (Kellog, 1970). Органы фиксировались

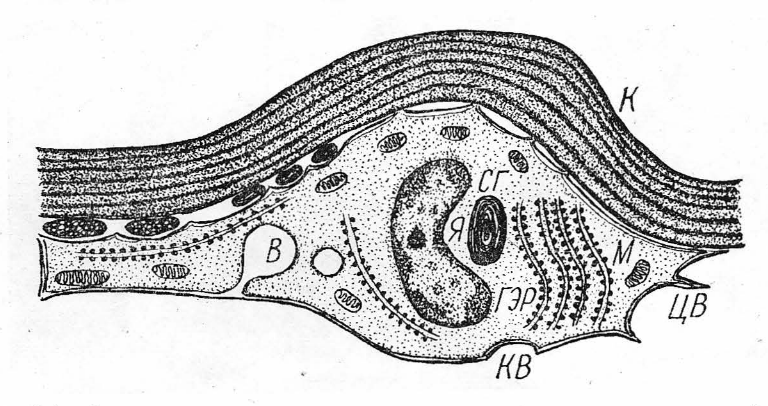


Рис. 1. Общий план организации эпидермального эноцита хемосенсорной области максиллярных щупиков самца *Culiseta annulata*:

к — кутикула, *я* — ядро, *гэр* — гранулярный эндоплазматический ретикулум, *м* — митохондрии, *в* — вакуоли, *кв* — клеточные впячивания, *цв* — цитоплазматические выросты, *сг* — секреторные гранулы.

через несколько часов после вылета комаров из куколок в 2%-ной осмиевой кислоте, забуференной веронал-ацетатом (pH 8—8,5) в течение 2 часов при комнатной температуре. Ультратонкие срезы изготавливались на ультрамикротоме УМПТ-3, контрастировали уранил-ацетатом и цитратом свинца и исследовали в электронном микроскопе Tesla BS-500.

На ультратонких срезах через хемосенсорную область щупиков прослеживаются элементы кутикулы, находящиеся на определенном этапе склеротизации, и клетки, непосредственно прилегающие к ним, а также граничащие с клеточными агрегатами, обслуживающими булавовидные сенсиллы. Характерная форма, ультраструктура и тесная связь с формирующейся кутикулой дают основание рассматривать их в качестве эпидермальных эноцитов. Тело клеток вытянуто вдоль кутикулы (рис. 1); в центральной и наибольшей по размеру части расположено крупное бобовидное ядро с гетерохроматином по периферии (рис. 2, *А*). В цитоплазме интенсивно развиты элементы гранулярной эндоплазматической сети. Каналы сети сконцентрированы в приядерной зоне (рис. 2, *Б*). В цитоплазме содержатся митохондрии, вакуоли и электронноплотные

гранулы. Митохондрии имеют типичное строение; наибольшее число их приходится на пограничные с электронноплотными гранулами участки клеток. Вакуоли расположены вблизи клеточной поверхности, обращенной к гемолимфе. Их можно рассматривать как образованные в результате эндоцитоза. Внутренняя сторона эпидермальных

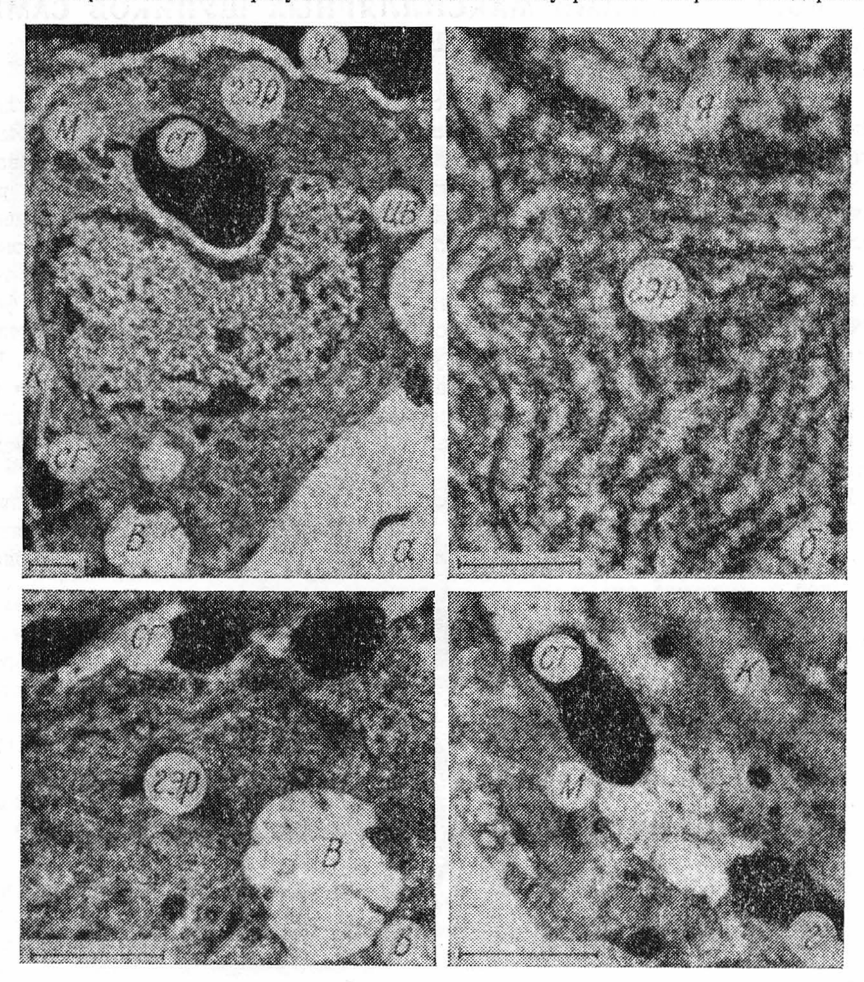


Рис. 2. Ультраструктура эпидермального эноцита хемосенсорной области максиллярных щупиков самца *Culiseta annulata:*

а — область перикариона; *б* — участок цитоплазмы, примыкающей к ядру; *в, г* — участки эноцита, содержащие вакуоль и секреторные гранулы; *к* — кутикула, *я* — ядро, *гэр* — гранулярный эндоплазматический ретикулум, *цв* — цитоплазматические выросты, *м* — митохондрии, *в* — вакуоли, *сг* — секреторные гранулы; штрих в левом нижнем углу равен 1 мкм.

эноцитов в некоторых местах имеет выросты и углубления. Возможно, что вакуоли, а также различные впячивания клеточной поверхности отражают в какой-то мере пути поглощения эпидермальными эноцитами веществ из окружающей среды.

Осмиофильные гранулы в виде экскретов (рис. 2, *В, Г*) расположены в слоях, подстилающих кутикулу, их ширина 0,3—0,5, длина 0,8—1,1 мкм. В формировании и накоплении гранул принимает участие, по всей вероятности, аппарат Гольджи. Химическая природа подобных гранул не выяснена. Можно предположить, что она имеет липопротеиновый или полисахаридный характер, так как наличие полисахаридных включений гистохимически продемонстрировано для эпидермальных эноцитов сверчка (Philogene, McFarlane, 1967). При детальном рассмотрении гранул заметно двоякое расположение в них веществ — слоистое и зернистое. Локализация, ориентация по отношению к кутикуле и структура гранул позволяют считать их секреторными.

При исследовании гиподермальных клеток 3-го сегмента щупиков в разных его участках удалось обнаружить, что наибольшее число секреторных гранул содержат

именно те эпидермальные эноциты, которые связаны с участками кутикулы, несущими наибольшую сенсорную нагрузку, включая хеморецепторы. Вероятно, продуцируемые эпидермальными эноцитами секреторные гранулы содержат компоненты, необходимые не только для формирования протеинового слоя эпикутикулы (Тыщенко, 1976), но и для образования снаружи покрывающих сенсиллы воскового и цементного слоев — последний обычно рассматривается в качестве пограничного (Пучкова, 1972). Это предположение может быть подкреплено новыми авторадиографическими данными по включению неспецифического меченого предшественника парафинов (^{14}C-ацетат) только в эпидермальные эноциты и восковый слой формирующейся кутикулы личинок жука *Tenebrio molitor* L. (Romer, 1980).

По-видимому, в генезе кутикулярного отдела рецепторов (частности булавовидных сенсилл комаров) принимают участие не только трихогенная и тормогенная клетки, как это показано для механорецепторов личинок стрекоз (Иванов, 1978), но и связанные с кутикулой эпидермальные эноциты, берущие на себя функции склеротизации кутикулы волоска и продуцирования некоторых компонентов сорбционного слоя.

SUMMARY

Ultrastructure of the epidermal oenocytes connected with chemosensory areas of the palpae maxillares cuticular elements have been studied in *Culiseta annulata* imago males. The studied cells are suggested to bear the function of cuticular sclerotization and to produce certain sorption layer components of the chemoreceptors' cuticular part.

Иванов В. П. Возможная роль гиподермальных желез в хеморецепции насекомых.— Хеморецепция насекомых, 1971, № 1, с. 75—88.

Иванов В. П. Электронномикроскопическое исследование механорецепторных волосков насекомых.— В кн.: Ультраструктурные особенности наземных членистоногих. Л.: Наука, 1978, с. 5—15.

Пучкова Л. В. Вплив анестезуючих речовин на властивість межуючих поверхонь хеморецепторних сенсил комарів (Culicidae, Diptera).— Доп. АН УРСР, 1972, № 10, с. 949—951.

Тыщенко В. П. Основы физиологии насекомых.— Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1976.— 274 с.

Чайка С. Ю. Ультраструктурная организация рецепторного отдела вкусовых и обонятельных сенсилл насекомых.— Бионика, 1973, с. 240—244.

Kellog F. E. Water vapour and carbon dioxide receptors in Aedes aegypti (L.)— J. Insect. Physiol., 1970, **16**, N 1, p. 99—108.

Philogene B. J., McFarlane J. E. The formation of the cuticle in the House cricket Acheta domesticus (L.) and the role of oenocytes.—Can. J. Zool., 1967, **45**, N 2, p. 181—190.

Romer F. Histochemical and biochemical investigations concerning the function of larvae oenocytes of Tenebrio molitor L. (Coleoptera, Insecta).— Histochemistry, 1980, **69**, N 1, p. 69—84.

Richards A. G. Studies on Arthropod cuticle. VIII. The antennal cuticle of honey bees, with particular reference to the sense plates.— Biol. Bull., 1952, **103**, p. 201—225.

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена
АН УССР

Поступила в редакцию
22.I 1982 г.

ФАУНИСТИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ

УДК 595.771

Замена названия в семействе комаров-лимониид (Diptera, Limoniidae). Название *Molophilus* (s. str.) *aequistylus* Savtshenko (1979, Доп. АН УРСР. Сер. Б, № 8, с. 680) оказалось преоккупированным (см.: Alexander, 1927, Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 9, v. 20, p. 45). В связи с этим предлагается заменить его названием *Molophilus* (s. str.) *aequirama* Savtshenko, **nom. nov.** — Е. Н. Савченко (Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена АН УССР, Киев).